

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-106455  
 (43)Date of publication of application : 20.04.1999

(51)Int.Cl. C08F290/06  
 C08L 79/04  
 C09J179/04  
 // C08G 73/12  
 H01L 21/52  
 (C08F290/06  
 C08F222:40 )

(21)Application number : 09-272689  
 (22)Date of filing : 06.10.1997

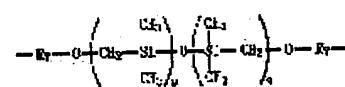
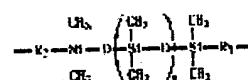
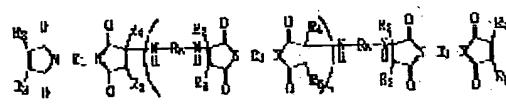
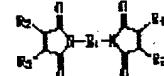
(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD  
 (72)Inventor : YAMADA KAZUHIKO  
 KAWASUMI MASAO  
 KATAYAMA YOJI

## (54) RESIN PASTE COMPOSITION AND SEMICONDUCTOR DEVICE USING THE SAME

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the subject composition capable of improving a peel strength to a lead framed, and providing a low stress by including a specific bismaleimide compound, a specific reaction product, a radical initiator and a filler.

**SOLUTION:** This resin paste composition is obtained by compounding (A) a bismaleimide compound of formula I (R1 is a 5-300C bifunctional hydrocarbon group; R2 to R5 are each H, or an alkyl) with (B) 1-70 pts.wt. reaction product of formula II [R6 is a bivalent group of formulas III or IV [(m) is 0-10; (p) and (q) are each 1-10; R7 is a bivalent hydrocarbon group; (n) is 0-100] based on 100 pts.wt. component A, (C) 0.01-50 pts.wt. radical initiator, preferably a peroxide having 20-100° C degrading temperature based on 100 pts. wt. total of the components A and B, (D) 5-95 wt.% filler (e.g. powder of silver) based on the whole weight of the components A to D and (E) optionally ≤30 wt.% reaction diluent based on the whole amount of the components A to D, and further optionally adding (F) a moisture absorbent, an adhesion improver, a wettability improver, an defoaming agent, an ion trapping agent, etc., thereto.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-106455

(43) 公開日 平成11年(1999)4月20日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
C 0 8 F 290/06  
C 0 8 L 79/04  
C 0 9 J 179/04  
// C 0 8 G 73/12  
H 0 1 L 21/52

識別記号

F I  
C 0 8 F 290/06  
C 0 8 L 79/04  
C 0 9 J 179/04  
C 0 8 G 73/12  
H 0 1 L 21/52

B

E

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-272689

(22) 出願日 平成9年(1997)10月6日

(71) 出願人 000004455  
日立化成工業株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号  
(72) 発明者 山田 和彦  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内  
(72) 発明者 川澄 雅夫  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内  
(72) 発明者 片山 陽二  
茨城県日立市東町四丁目13番1号 日立化成工業株式会社山崎工場内  
(74) 代理人 弁理士 穂高 哲夫

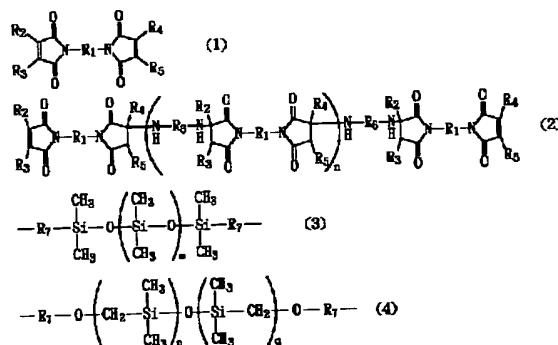
(54) 【発明の名称】 樹脂ペースト組成物及びこれを用いた半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体素子をリードフレーム等の基板に接着するために用いた場合に、高いピール強度を有し、かつ、チップクラックやチップ反りの発生を抑制すがでない、半導体装置のリフロークラックを生じることのない樹脂ペースト組成物を提供する。

【解決手段】 (A) 一般式(1)で表されるビスマリミド化合物、一般式(2)で表される反応生成物、(C) ラジカル開始剤及び(D) フィラーからなる樹脂ペースト組成物、並びに、この樹脂ペースト組成物を半導体素子と支持部材との接着に用いた半導体装置。

【化1】



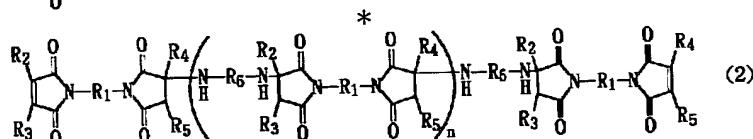
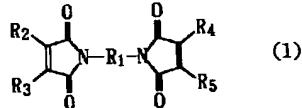
(R<sub>1</sub>は炭素数5~300の2価の炭化水素基、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は水素原子又はアルキル基、nは0~100の整数、R<sub>6</sub>は一般式(3)又は(4)で表される基、mは0~10の整数、R<sub>7</sub>は2価の炭化水素基、p、qは1~10の整数。)

1

## 【特許請求の範囲】

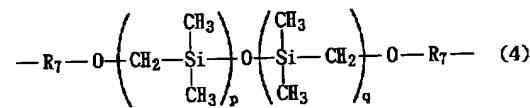
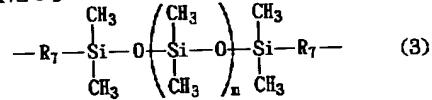
【請求項1】 (A) 下記一般式(1)で表されるビスマレイミド化合物、

## 【化1】



[式中、R<sub>1</sub>は炭素数5～300の2価の炭化水素基を表し、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は各々独立に水素原子又はアルキル基を表し、R<sub>6</sub>は下記一般式(3)又は(4)表す。]

## 【化3】



(式中、mは0～10の整数を表し、p及びqは各々独立に1～10の整数を表し、R<sub>7</sub>は各々独立に2価の炭化水素基を表す。)で表される2価基であり、nは0～100の整数である。]

(C) ラジカル開始剤(C)及び

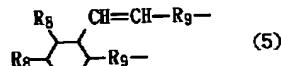
(D) フィラー(D)からなる樹脂ペースト組成物。

【請求項2】 ビスマレイミド化合物(A)100重量部に対して反応生成物(B)を1～70重量部含有する請求項1記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項3】 ビスマレイミド化合物(A)100重量部に対して反応生成物(B)を1～70重量部含有し、ビスマレイミド化合物(A)と反応生成物(B)との総量100重量部に対してラジカル開始剤(C)を0.01～50重量部含有し、ビスマレイミド化合物(A)、反応生成物(B)、ラジカル開始剤(C)及びフィラー(D)の総量中フィラー(D)を5～95重量%含有する請求項1記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項4】 一般式(1)及び一般式(2)中、R<sub>1</sub>が下記一般式(5)

## 【化4】



(式中、R<sub>8</sub>は各々独立に炭素数1～20のアルキル基を表し、R<sub>9</sub>は各々独立に炭素数1～20のアルキレン基を表す。)で表される基である請求項1、2又は3記載の樹脂ペースト組成物。

【請求項5】 請求項1～4いずれか記載の樹脂ペースト組成物。

\* (式中、R<sub>1</sub>は炭素数5～300の2価の炭化水素基を表し、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は各々独立に水素原子又はアルキル基を表す。)

(B) 下記一般式(2)で表される反応生成物、

## 【化2】

ト組成物を用いて半導体素子を支持部材に接着した後、封止材を用いて封止してなる半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IC、LCI等の半導体素子をリードフレーム、ガラス-エポキシ樹脂配線板等に接着するのに好適な樹脂ペースト組成物及びこれを用いた半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の実装方式は、高密度実装の要求に応じ、従来のピン挿入方式から表面実装方式へと移行している。しかし、表面実装方式による基板への実装には基板全体を赤外線等で加熱するリフローソルダーリングが用いられており、半導体パッケージが200℃以上の高温に加熱されるため、パッケージ内部、特に接着剤層中又は封止材中に含まれる水分の急激な気化、膨張により、パッケージクラックが発生し、半導体装置の信頼性が低下するという問題があった。この問題は42アロイリードフレームを用いた半導体装置よりも銅リードフレームを用いた半導体装置において特に深刻である。その理由の一つとしては、銅リードフレームに対する接着剤の接着力が低いことが挙げられる。もう一つの理由としては、銅リードフレームの方が42アロイリードフレームよりも線膨張係数が大きいために、Siチップとの線膨張係数の差が大きくなることで、チップクラックやチップそりが発生するということがある。

## 【0003】

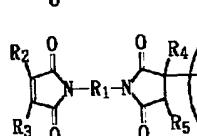
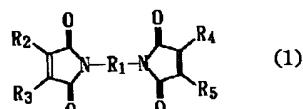
【発明が解決しようとする課題】本発明は、樹脂ペースト組成物のリードフレームに対するピール強度、特に銅リードフレームに対するピール強度を向上させ、かつ樹脂ペースト組成物を低応力化することにより、チップクラックやチップそりの発生を抑制することで前記の従来技術の欠点を解消し、銅リードフレームを用いた半導体装置においてもリフロークラックを生じさせない樹脂ペースト組成物及びこれを用いた半導体装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A)下記一

般式(1)で表されるビスマレイミド化合物、  
【0005】

【化5】



\* (式中、R<sub>1</sub>は炭素数5～300の2価の炭化水素基を表し、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は各々独立に水素原子又はアルキル基を表す。)

(B) 下記一般式(2)で表される反応生成物、

【0006】

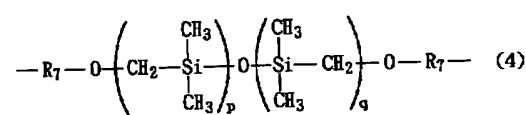
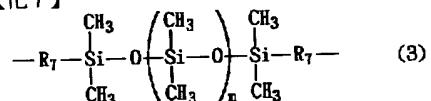
【化6】



[式中、R<sub>1</sub>は炭素数5～300の2価の炭化水素基を表し、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は各々独立に水素原子又はアルキル基を表し、R<sub>6</sub>は下記一般式(3)又は(4)】

【0007】

【化7】



(式中、mは0～10の整数を表し、p及びqは各々独立に1～10の整数を表し、R<sub>7</sub>は各々独立に2価の炭化水素基を表す。) で表される2価基であり、nは0～100の整数である。】

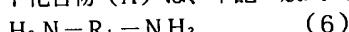
(C) ラジカル開始剤(C)及び

(D) フィラー(D)からなる樹脂ペースト組成物を提供するものである。

【0008】さらに、本発明は、上記の樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子を支持部材に接着した後、封止材を用いて封止してなる半導体装置を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に用いられるビスマレイミド化合物(A)は、下記一般式(6)

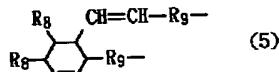


(式中、R<sub>1</sub>は上記と同じ意味を有する。) で表されるジアミノ化合物と置換又は無置換無水マレイン酸との反応により得られる。ビスマレイミド化合物(A)及び上記ジアミノ化合物中のR<sub>1</sub>は、炭素原子数が5～300の2価の炭化水素基、例えば、鎖状の脂肪族炭化水素基、脂肪族環を含む脂肪族炭化水素基又は芳香族炭化水素基である。樹脂ペースト組成物の接着強度の保持と低応力化の点から、R<sub>1</sub>は炭素数が10～100の2価の炭化水素基であることが好ましい。

【0010】R<sub>1</sub>の具体例としては、例えば、下記一般式(5)で表される基、

【0011】

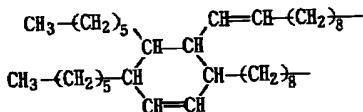
【化8】



(式中、R<sub>8</sub>は各々独立に炭素数1～20のアルキル基を表し、R<sub>9</sub>は各々独立に炭素数1～20のアルケン基を表す。) 例えば、

【0012】

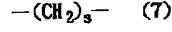
【化9】



下記一般式(7)で表される基、

【0013】

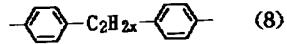
【化10】



(式中、sは10～100の整数を表す。) 下記一般式(8)で表される基、

【0014】

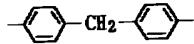
【化11】



(式中、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

【0015】

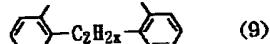
【化12】



下記一般式(9)で表される基、

【0016】

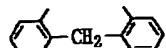
【化13】



(式中、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

【0017】

【化14】



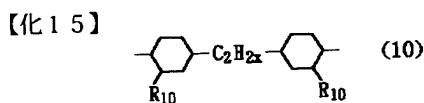
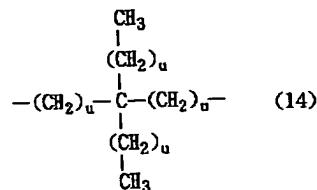
下記一般式(10)で表される基、

【0018】

下記一般式(14)で表される基、

## 【0025】

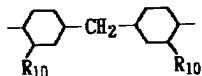
## 【化22】



(式中、R<sub>10</sub>は各々独立に水素原子又は炭素数1～6のアルキル基を表し、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

## 【0019】

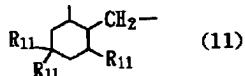
## 【化16】



下記一般式(11)で表される基、

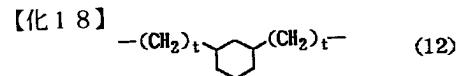
## 【0020】

## 【化17】



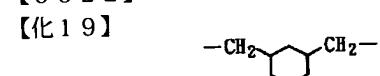
(式中、R<sub>11</sub>は各々独立に水素原子又は炭素数1～6のアルキル基を表す。) 下記一般式(12)で表される基、

## 【0021】



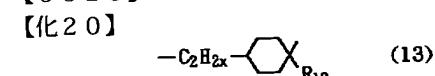
(式中、tは各々独立に1～10の整数を表す。) 例えば、

## 【0022】



下記一般式(13)で表される基、

## 【0023】



(式中、R<sub>12</sub>は各々独立に水素原子又は炭素数1～6のアルキル基を表し、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

## 【0024】



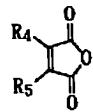
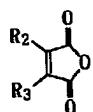
10 (式中、uは各々独立に0～97の整数を表し、4つのuは合計で97以下である。) などが挙げられる。

【0026】中でも、チップクラックやチップそりの発生を抑制する効果が高いので、上記一般式(5)で示されるものが好ましく、R<sub>8</sub>が直鎖アルキル基、R<sub>9</sub>が直鎖アルキレン基であるものがより好ましく、特にR<sub>8</sub>がC<sub>H<sub>3</sub></sub>、(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-、R<sub>8</sub>が-(CH<sub>2</sub>)<sub>8</sub>-であるものが好ましい。

【0027】ビスマレイミド化合物(A)の合成に用いられる置換又は無置換無水マレイン酸は、下記一般式(15)及び(16)で表される。

## 【0028】

## 【化23】



(15) (16)

(式中、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>は各々独立に水素原子又はアルキル基を表す。) で表される置換又は無置換無水マレイン酸を反応させることによりビスマレイミド化合物(A)に導入することができる。

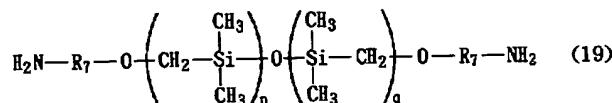
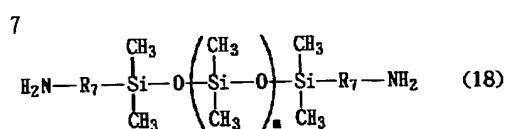
【0029】R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>が表すアルキル基としては、例えば、炭素数1～6のアルキル基が好ましい。置換又は無置換無水マレイン酸としては、通常、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>が全て水素原子である無水マレイン酸が好適に用いられる。

【0030】上記反応生成物(B)の製造に用いられるジアミノシロキサンとしては、下記一般式(17)  
H<sub>2</sub>N-R<sub>6</sub>-NH<sub>2</sub> (17)

40 (式中、R<sub>6</sub>は上記と同じ意味を有する。) で表されるもの、即ち、下記一般式(18)及び(19)で表されるものが用いられる。

## 【0031】

## 【化24】



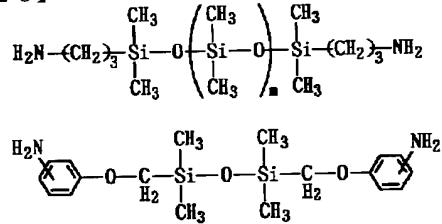
(式中、mは0~10の整数を表し、p及びqは各々独立に1~10の整数を表し、R<sub>7</sub>は各々独立に2価の炭化水素基を表す。)

反応生成物(B)及び上記ジアミノシロキサン中のR<sub>7</sub>が表す2価の炭化水素基としては炭素数1~10の炭化水素基が好ましく、例えばフェニレン基等の炭素数6~10のアリーレン基、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基等の炭素数1~10のα, ω-アルキレン基が好ましく、p及びqは1であること好ましい。

【0032】中でも、下記式で表されるもの化合物を用いると、信頼性向上の効果が高く、好ましい。

### 【0033】

#### 【化25】



(式中、mは0~10の整数を表す。)

反応生成物(B)を得るためのビスマレイミド化合物(A)とジアミノシロキサンとの反応は、ジアミノシロキサン1モルに対して、好ましくはビスマレイミド化合物(A)1~3モルを、必要に応じて用いられる非反応性若しくは反応性の希釈剤とともに、攪拌機、温度計及び還流冷却器を設置した反応容器に入れ、窒素を通気させながら室温で3時間反応させることにより、好適に行われる。

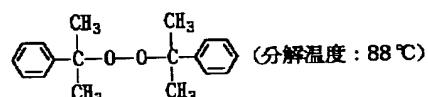
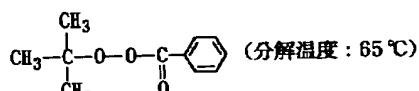
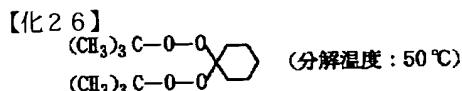
【0034】本発明の樹脂ペースト組成物中の上記反応生成物(B)の配合量は、ビスマレイミド化合物(A)100重量部に対して1~70重量部が好ましく、5~50重量部がより好ましい。反応生成物(B)の量が1重量部未満であると、低応力化の効果に劣ることがあり、70重量部を超えると、接着強度が低下する傾向がある。

【0035】本発明に用いられるラジカル開始剤(C)としては、特に制限はないが、樹脂ペースト組成物を用いて形成される接着剤層中のボイドの発生を防ぐために、過酸化物が好ましい。また、樹脂ペースト組成物の硬化性及び粘度安定性の点から、過酸化物の中でも、分解温度が20~100°Cであるものが好ましく、分解温

度が30~90°Cであるものがより好ましい。分解温度が20~100°Cであり、本発明に好適に用いられる過

#### 10 酸化物の例としては、

##### 【0036】



等が挙げられる。

【0037】本発明の樹脂ペースト組成物中のラジカル開始剤(C)の配合量は、ビスマレイミド化合物(A)と上記反応生成物(B)との総量100重量部に対して0.01~50重量部が好ましく、0.05~20重量部がより好ましく、0.1~10重量部が特に好ましい。

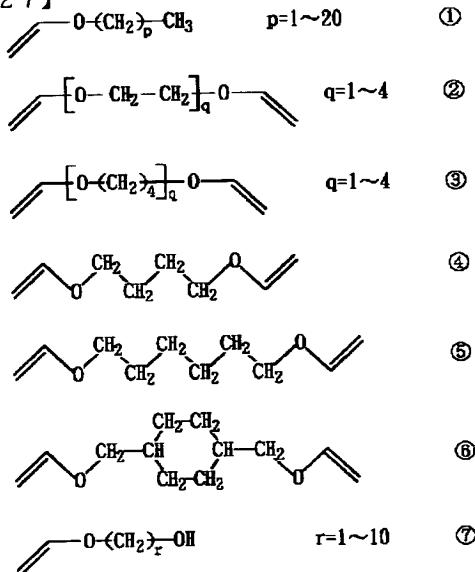
【0038】本発明に用いられるフィラー(D)としては、特に制限はなく、各種のものが用いられるが、例えば金、銀、銅、ニッケル、鉄、アルミニウム、ステンレス、酸化ケイ素、窒化ホウ素、ほう酸アルミ等の粉体が挙げられる。フィラー(D)の配合量は、ビスマレイミド化合物(A)、反応生成物(B)、ラジカル開始剤(C)及びフィラー(D)の総量中、5~95重量%が好ましく、10~90重量%がより好ましく、20~85重量%が特に好ましい。フィラー(D)の量が5重量%未満であると、接着強度が低下することがあり、95重量%を超えると、混合物の粘度が高くなり、作業性が劣ることがある。

【0039】本発明の樹脂ペースト組成物には、樹脂ペースト組成物の作製時の作業性、及び使用時の塗布作業性をより良好ならしめるために、必要に応じて希釈剤を添加することができる。希釈剤としては、ブチルセロソルブ、カルビトール、酢酸ブチルセロソルブ、酢酸カルビトール、エチレングリコールジエチルエーテル、α-テルピネオール等の比較的沸点の高い有機溶剤、1分子中に1又は2個のエポキシ基を有するエポキシ化合物、ビニル化合物等が挙げられる。1分子中に1又は2個のエポキシ基を有するエポキシ化合物としては、例えば、

P G E (商品名、日本化薬(株)製)、P P - 1 0 1  
 (商品名、東都化成(株)製)、E D - 5 0 2、5 0  
 3、5 0 9 (商品名、旭電化(株)製)、Y E D - 1 2  
 2 (商品名、油化シェルエポキシ(株)製)、K B M -  
 4 0 3、L S - 7 9 7 0 (信越化学工業(株)製)、T  
 S L - 8 3 5 0、T S L - 8 3 5 5、T S L - 9 9 0 5  
 (商品名、東芝シリコーン(株)製)等が挙げられる。  
 ビニル化合物としては、例えば、下記式①～⑦で表され  
 るものが挙げられる。

【0040】

【化27】



樹脂ペースト組成物の硬化性の向上、硬化物中のボイドの発生の防止、及び接着強度の向上の観点から、上記①～⑦のビニル化合物が特に好ましい。

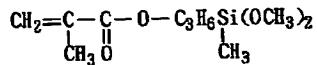
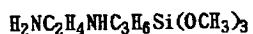
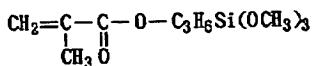
【0041】希釈剤の配合量は、ビスマレイミド化合物(A)、反応生成物(B)、ラジカル開始剤(C)及びフィラー(D)の総量に対して30重量%以下、例えば、1～30重量%とすることが好ましく、25重量%以下とすることがより好ましい。また、上記各種の希釈剤のうち、反応性の希釈剤であるビニル化合物の配合量は、希釈剤の総量中10～100重量%とすることが好ましく、20～100重量%とすることがより好ましい。

【0042】本発明の樹脂ペースト組成物には、さらに必要に応じて酸化カルシウム、酸化マグネシウム等の吸湿剤、シランカップリング剤、チタンカップリング剤等の接着力向上剤、ノニオン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤等の濡れ向上剤、シリコーン油等の消泡剤、無機イオン交換体等のイオントラップ剤等を適宜添加することができる。

【0043】好適に用いられるシランカップリング剤の例としては、

【0044】

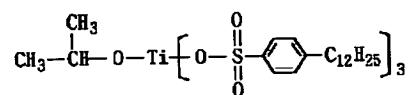
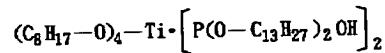
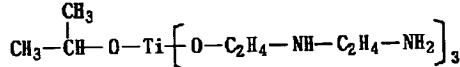
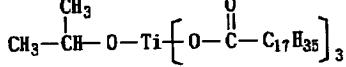
【化28】



等が挙げられ、チタンカップリング剤の例としては、

【0045】

【化29】



等が挙げられる。

【0046】本発明の樹脂ペースト組成物を製造するには、ビスマレイミド化合物(A)、上記反応生成物(B)、ラジカル開始剤(C)、フィラー(D)を、必要に応じて用いられる希釈剤及び各種添加剤とともに、一括又は分割して攪拌機、擂解機、3本ロール、プラネットアリーミキサー等の分散・溶解装置を適宜組み合わせ、必要に応じて加熱して混合、溶解、解粒混練又は分散して均一なペースト状とすればよい。

【0047】本発明は、また、本発明の樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子を支持部材に接着した後、封止材を用いて封止してなる半導体装置を提供するものである。本発明の樹脂ペースト組成物を用いて半導体素子をリードフレーム、配線板等の支持部材に接着させるには、まず支持部材上に樹脂ペースト組成物をディスペンス法、スクリーン印刷法、スタンピング法等により塗布した後、半導体素子を圧着し、その後オーブン、ヒートブロック等の加熱装置を用いて加熱硬化することにより行うことができる。さらに、ワイヤボンディング工程を経た後、通常の方法により封止材を用いて封止することにより完成された半導体装置とができる。

【0048】上記加熱硬化は、通常、温度80～300℃、好ましくは100～250℃で、5秒～3時間、好ましくは10秒～2時間行なうことが好ましい。

【0049】

【実施例】以下、本発明の実施例及びその比較例によつて本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの

実施例に限定されるものではない。

【0050】実施例及び比較例で用いたエポキシ樹脂、硬化剤、ビスマレイミド化合物及びビスマレイミド化合物とジアミノシロキサンとの反応生成物は、以下のようにして作製したものを用いた。

【0051】(1) エポキシ樹脂の調製

YDF-170 (東都化成(株) 製、商品名、ビスフェノールFエポキシ樹脂、エポキシ当量=170) 7.5重量部及びYL-980 (油化シェルエポキシ(株) 製、商品名、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、エポキシ当量=185) 7.5重量部を80℃に加熱し、1時間攪拌を続け、均一なエポキシ樹脂溶液を得た。

【0052】(2) 硬化剤の調製

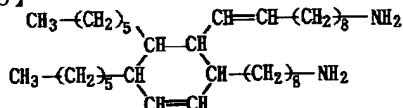
H-1 (明和化成(株) 製、商品名、フェノールノボラック樹脂、OH当量=106) 1.0重量部及び希釈剤としてPP-101 (東都化成(株) 製、商品名、アルキルフェニルグリジルエーテル、エポキシ当量=230) 2.0重量部を100℃に加熱し、1時間攪拌を続け、均一なフェノール樹脂溶液を得た。

【0053】(3) ビスマレイミド化合物の作製

攪拌機、温度計及び還流冷却器を設置した反応容器に、下記式

【0054】

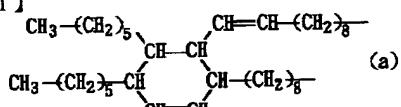
【化30】



で表されるダイマー・ジアミン100重量部と無水マレイン酸30重量部(ダイマー・ジアミン:無水マレイン酸(モル比)=1:2)を入れ、窒素を通気させながら室温で1時間反応させた後、脱水剤(N,N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド)を80重量部添加して室温で一晩攪拌した。その後、生成物をヘキサン抽出及びメタノール洗浄してビスマレイミド化合物(上記一般式(1)で表され、R<sub>1</sub>が下記式(a))を得た。

【0055】

【化31】



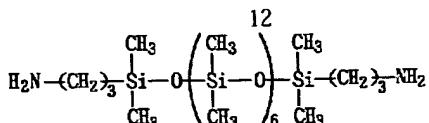
で表される2価基であり、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>が水素原子であるもの)を得た。

【0056】(4) ビスマレイミド化合物とジアミノシロキサンとの反応生成物の作製

(3) の方法で得たビスマレイミド化合物100重量部と下記式

【0057】

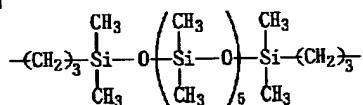
【化32】



で表されるジアミノシロキサン50重量部(ビスマレイミド化合物:ジアミノシロキサン(モル比)=2:1)を攪拌機、温度計及び還流冷却器を設置した反応容器に入れ、窒素を通気させながら室温で3時間反応させ、ビスマレイミド化合物とジアミノシロキサンとの反応生成物(上記一般式(2)で表され、R<sub>1</sub>が上記式(a)で表される2価基であり、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>及びR<sub>5</sub>が水素原子であり、R<sub>6</sub>が下記式

【0058】

【化33】



で表される2価基であり、nが0であるもの)を得た。

【0059】比較例1、2、実施例1、2

表1に示す配合割合で各材料を混合し、3本ロールを用いて混練した後、5トル(Torr)以下で10分間脱泡処理を行い、樹脂ペースト組成物を得た。

【0060】これらの樹脂ペースト組成物の特性(粘度、ピール強度及び耐リフロー性等)を下記に示す方法で調べ、その結果を表1に示した。

【0061】(1) 粘度:EHD型回転粘度計(東京計器(株) 製)を用いて25℃における粘度(Pa·s)を測定した。

【0062】(2) ピール強度:樹脂ペースト組成物を銅リードフレーム上に約3.2mg塗布し、この上に8mm×8mmのSiチップ(厚さ0.4mm)を圧着し、さらにオープンで150℃まで30分で昇温し、150℃で1時間硬化させた。これを自動接着力装置(日立化成工業(株) 製)を用い、240℃における引きがし強さ(kg/チップ)を測定した。

【0063】(3) チップ反り:樹脂ペースト組成物を銅リードフレーム上に約3.2mg塗布し、この上に5mm×13mmのSiチップ(厚さ0.4mm)を圧着し、さらにオープンで150℃まで30分で昇温し、150℃で1時間硬化させた。これを表面粗さ計(Solana社製、DEKTUK 3030)を用い、チップ反り(μm)を測定した。

【0064】(4) 耐リフロー性:実施例及び比較例により得た樹脂ペースト組成物を用い、下記リードフレームとSiチップを圧着し、下記の硬化条件により硬化し、接着した。その後、日立化成工業(株) 製エポキシ封止材(商品名CEL-4620)により封止し(封止方式:トランスファーモールド方式、装置:STM-75A(住友重機械工業(株) 製))、半田リフロー試験用パッケージを得た。そのパッケージを温度及び湿度が50それぞれ85℃、85%の条件下に設定された恒温恒湿槽

中で72時間吸湿させた。その後、240°C/10秒のリフロー条件で半田リフローを行い、パッケージの外部クラックの発生数を顕微鏡（倍率：15倍）で観察した。5個のサンプルについてクラックの発生したサンプル数を示す。

【0065】チップサイズ：8mm×10mm  
パッケージ：QFP (Quad Flat Package)、14m\*

\* m×20mm×2mm  
リードフレーム：銅  
硬化条件：150°Cまで30分で昇温、150°Cで1時間硬化

## 【0066】

## 【表1】

|                            |                    | 比較例1 | 比較例2 | 実施例1 | 実施例2 |
|----------------------------|--------------------|------|------|------|------|
| エポキシ樹脂                     | YDF-170            | 10   | -    | -    | -    |
|                            | YL-980             | 10   | -    | -    | -    |
| 硬化剤：フェノール樹脂溶液              |                    | 5    | -    | -    | -    |
| 硬化促進剤：2P4MHZ *1            |                    | 2    | -    | -    | -    |
| 希釈剤：PP-101                 |                    | 10   | -    | -    | -    |
| ビスマレイミド化合物                 |                    | -    | 20   | 20   | 20   |
| ビスマレイミド化合物-ジアミノシリコンの反応生成物  |                    | -    | -    | 2    | 5    |
| ラジカル開始剤：t-ブチルZ *2          |                    | -    | 0.5  | 0.5  | 0.5  |
| 反応性希釈剤：1,4-ブタンジオールジビニルエーテル |                    | -    | 5    | 5    | 5    |
| フィラー：TCG-1 *3              |                    | 70   | 75   | 75   | 75   |
| 特性                         | 粘度 (Pa·s)          | 90   | 75   | 85   | 90   |
|                            | ピール強度 (kg/チップ)     | 0.6  | 1.0  | 1.2  | 1.3  |
|                            | チップ反り (μm)         | 50   | 30   | 15   | 10   |
|                            | 耐リフロー性 (外部クラック発生数) | 5/5  | 2/5  | 0/5  | 0/5  |

\*1：商品名、四国化成工業（株）製、イミダゾール

\*2：商品名、日本油脂（株）製、t-ブチルパーオキシベンゾエート

\*3：商品名、徳力化学研究所製、銀粉

表1に示す結果から、本発明の樹脂ペースト組成物（実施例1及び2）は、エポキシ樹脂を用いた樹脂ペースト（比較例1）や、ビスマレイミド化合物を単独で用いた樹脂ペースト組成物（比較例2）に比較してピール強度、チップ反りで良好な値を示し、耐リフロー性も優れていた。このことから、本発明の樹脂ペースト組成物によれば、パッケージの外部クラックの発生が抑制され、本発明の樹脂ペースト組成物を用いることにより、銅リードフレームを用いても信頼性の高い半導体装置パッケ※

※ージが得られることが確認された。

## 【0067】

【発明の効果】本発明の樹脂ペースト組成物は、半導体装置のダイボンディング剤として使用した場合に、銅リードフレームを用いてもチップクラックやチップ反り及びはんだリフロー時のペースト層の剥離を抑えることができ、リフロークラックの発生を低減させる。その結果、半導体装置としての信頼性を向上させることができ

## 【手続補正書】

【提出日】平成9年10月21日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

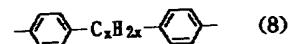
【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

## 【0014】

## 【化11】



(式中、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

(9)

特開平11-106455

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

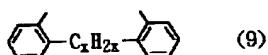
【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【化13】



(式中、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

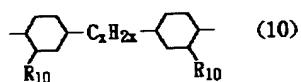
【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】

【化15】

\*



(式中、R<sub>10</sub>は各々独立に水素原子又は炭素数1～6のアルキル基を表し、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

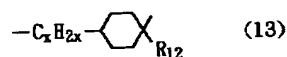
【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】

【化20】



(式中、R<sub>12</sub>は各々独立に水素原子又は炭素数1～6のアルキル基を表し、xは1～10の整数を表す。) 例えば、

\*

フロントページの続き

(51) Int.CI.<sup>6</sup>

識別記号

F I

(C O 8 F 290/06

222:40)